

La dynamique de la lithosphère

La lithosphère terrestre est découpée en plaques qui sont animées de mouvements.

La répartition symétrique des anomalies magnétiques de part et d'autre de l'axe de la dorsale, associée à la répartition symétrique des âges des sédiments océaniques de part et d'autre de la dorsale, témoignent d'une expansion océanique qui a lieu au niveau des dorsales. Cela met en évidence une divergence des plaques à ce niveau et permet d'en calculer la vitesse.

1. La dynamique des zones de divergence

Au niveau des dorsales, on observe un bombement associé à un effondrement de blocs avec des failles normales, qui résultent de l'extension que provoque la divergence.

On y observe les roches de la croûte océanique : basalte et les gabbros. Qui reposent sur les péridotites du manteau lithosphérique.

On observe une forte activité sismique ainsi qu'un flux géothermique important. Associé à cela, il y a une activité volcanique importante.

➤ Origine et devenir du magma au niveau des zones de divergence.

Le flux géothermique est élevé le long de la dorsale. La tomographie sismique explique ce flux de chaleur, en effet en dessous de la dorsale, elle met en évidence une remontée de l'asthénosphère (remontée de la LVZ).

Le mouvement de divergence entraîne la remontée de l'asthénosphère. Les péridotites de l'asthénosphère subissent donc une décompression mais sans perdre de chaleur (comme le montre le géotherme de la dorsale). Dans ces conditions, le géotherme recoupe le solidus de la péridotite qui va donc commencer à fondre : c'est une fusion partielle de la péridotite, qui donne naissance au magma.

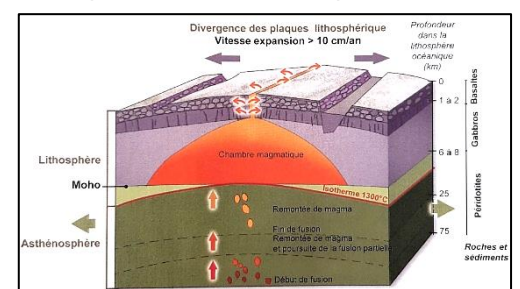
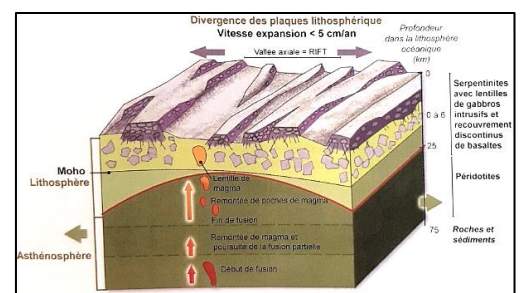
A la suite de la fusion partielle de péridotite asthénosphérique, des gouttelettes de magma se forment, remontent (car moins denses que les péridotites solides environnantes) et s'accumulent dans une chambre magmatique sous l'axe de la dorsale, située entre 2 et 7 km de profondeur.

Le magma issu de la fusion partielle de la péridotite, après refroidissement, donne donc deux roches : le basalte et le gabbro, qui ont la même composition mais des textures différentes

➤ La diversité des dorsales.

On distingue donc deux grands types de dorsales :

- Les dorsales dites rapides, qui produisent une quantité importante de croûte océanique. Ces caractéristiques sont dues à la présence d'un manteau très chaud en profondeur, la production de magma y est donc permanente, et suffisante pour que l'essentiel de la mise en place nouvelle surface océanique (expansion océanique) s'y fasse par accréation, c'est-à-dire par apport de nouvelles roches magmatiques (basalte et gabbro). Ces dorsales présentent donc une croûte continue et épaisse de 5 à 7 km d'épaisseur, principalement par magmatisme.
- Les dorsales dites lentes, qui produisent peu de croûte océanique, avec du basalte et du gabbro parfois absent, et donc des péridotites de manteau en surface. Ces caractéristiques sont dues à la présence d'un manteau nettement moins chaud. Il y a quelques petites chambres magmatiques qui ne fonctionnent pas toutes, donc très peu de magma est produit, de fait peu de basalte et de gabbro. La croûte océanique est donc peu épaisse, discontinue, voire absente (présence de péridotite en surface). Le volcanisme ne joue ici qu'un rôle secondaire dans l'expansion océanique, en effet celle-ci se fera par les phénomènes tectoniques ; failles normales et expansion.



➤ Evolution de la lithosphère océanique.

Au niveau de la dorsale, les roches de la lithosphère sont traversées par des courants d'eau froide ; c'est la circulation hydrothermale.

Il y a alors des réactions chimiques entre cette eau de mer et les minéraux, ce qui provoque des modifications chimiques et donc minéralogiques des roches, c'est **l'hydrothermalisme**.

De plus, la baisse de température provoquée par l'eau, accentue la déstabilisation des minéraux et donc favorise les réactions entre les minéraux.

Les roches de la lithosphère océanique subissent donc des transformations minérales à l'état solide, dues à l'hydratation et aux changements de pression et température : c'est le métamorphisme.

2. La dynamique des zones de convergence

– Les zones de convergence avec présence d'une fosse océanique.

On appelle ces zones, des zones de subduction.

Les zones de subduction sont des limites où la lithosphère océanique plonge dans le manteau asthénosphérique. Elles sont caractérisées par différents marqueurs géologiques :

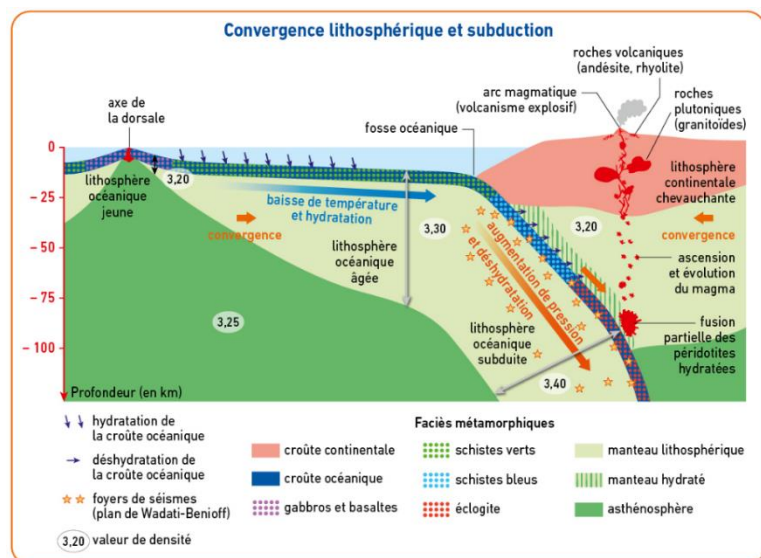
- Présence d'une fosse océanique - Présence d'un alignement de volcans parallèle à la fosse sur la plaque chevauchante, avec un volcanisme de type explosif - Forte activité sismique

On observe également une grande diversité de roches magmatique qui sont toutes caractérisées **par la présence d'eau** (OH dans leurs minéraux = minéraux hydroxylés)

Les magmas des zones de subductions sont issus de la fusion partielle du coin de manteau de la plaque chevauchante. Cette fusion est possible uniquement parce que dans cette partie du manteau il y a une hydratation de la péridotite.

L'eau à l'origine de l'hydratation du coin du manteau provient de la déshydratation des roches de lithosphère océanique plongeante :

- Au fur et à mesure de l'enfoncement dans l'asthénosphère, les roches de la LO qui sont hydratées (par l'hydrothermalisme) sont soumises à des pressions et des températures croissantes.
- Les minéraux deviennent donc instables, des réactions métamorphiques ont lieu, notamment il y a disparition des minéraux hydratés comme le glaucophane, et apparition de minéraux anhydres (sans eau) comme le grenat.
- Cette eau libérée par le métamorphisme s'infiltre dans le coin du manteau situé au-dessus de cette plaque plongeante, ce qui permet la fusion partielle de ses péridotites.



– Les zones de collision : frontière en convergence avec présence d'une chaîne de montagnes.

L'affrontement de lithosphère continentale est caractérisé par un ensemble de structures tectoniques déformant les roches de la croûte continentale : plis, failles inverses, chevauchement, nappes de charriage.

Les déformations visibles en surface s'accompagnent de la formation d'une racine crustale sous la chaîne de montagnes.

Il résulte de toutes ces déformations un épaississement de la croûte, dû à un raccourcissement et un empilement des matériaux continentaux, ce qui conduit à leur mise en relief et contribue à former une chaîne de montagnes de collision.

2 Geniallly avec des documents
pour vous aider (inutile de faire les activités !)



Sur la lithosphère océanique



Sur les chaînes de montagnes